

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 40121 A1**
- (51) Cl. internationale : **C04B 111/00; C04B 111/52;
C04B 28/02; C04B 18/22;
C04B 111/60**
- (43) Date de publication : **29.12.2017**
-
- (21) N° Dépôt : **40121**
- (22) Date de Dépôt : **02.10.2015**
- (30) Données de Priorité : **03.10.2014 IT MI2014A001728**
- (86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/IB2015/057547 02.10.2015**
- (71) Demandeur(s) : **ITALCEMENTI S.P.A., Via G. Camozzi, 124 I-24121 Bergamo (IT)**
- (72) Inventeur(s) : **SGOBBA, Sara ; MORBI, Alessandro ; MOLFETTA, Marcello Antonio ; MARANO, Giuseppe Carlo**
- (74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**
-
- (54) Titre : **BÉTON ÉLASTIQUE LÉGER SOUS-COUCHE DE BASE AVEC DU CAOUTCHOUC RECYCLÉ À PARTIR DE PNEUS MIS AU REBUT AVEC RÉDUCTION DE BRUIT D'IMPACT À LA MARCHE**
- (57) Abrégé : Un béton sous-couche de base prétraitée avec du caoutchouc recyclé à partir de pneus mis au rebut (PFU), est décrit.

-١-

(طبقة قاعدة فرعية خرسانية مرنة خفيفة الوزن مزودة بمطاط معاد تدويره من إطارات تم

التخلص منها مع الحد من الضوضاء الناتجة عن المشي)

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بتوفير طبقة قاعدة فرعية خرسانية مزودة بمطاط معاد تدويره ومعالج مسبقاً من إطارات تم التخلص منها (PFU).

5

10

15

9

(طبقة قاعدة فرعية خرسانية مرنة خفيفة الوزن مزودة بمطاط معاد تدويره من إطارات تم

التخلص منها مع الحد من الضوضاء الناتجة عن المشي)

الوصف الكامل

المجال التقني:

5 يتعلق الاختراع الحالي بطبقة قاعدة فرعية خرسانية مرنة خفيفة الوزن مزودة بمطاط معاد تدويره من

إطارات تم التخلص منها مع تشويش تصادم منخفض ناتج عن المشي.

على وجه التحديد، يكون لطبقة القاعدة الفرعية المذكورة عزل حراري وصوتي محدد وخواص قابلية السحب والطرق.

وبالفعل، تصف الحالة الراهنة في المجال استخدام إطارات تم التخلص منها في خلائط خرسانية

10 (CLS) أو أسمنتية.

وفي الحقيقة، تظهر ضرورة إيجاد استخدامات بديلة للإطارات المطاطية التي تم التخلص منها (PFU)

مع الحاجة لتحسين مختلف الخصائص لخلائط الخرسانة. اعتماداً على الاستخدامات الموجهة إليها،

في واقع الأمر، يجب أن يكون للخرسانة (CLS) وزن نوعي منخفض، صلابة شديدة و/أو مقاومة

تصادم. على الرغم من أن CLS هكذا تعد مادة البناء الأكثر استخداماً على نطاق واسع، فإنها لا

15 تفي دائماً هذه المتطلبات.

وبالتالي، تم تطوير الاستخدام في الخرسانة في الحالة الراهنة من المجال، من جسيمات المطاط التي تم

الحصول عليها من إطارات تم التخلص منها (PFU) على صورة مكون، مع استخدام الناتج الذي تم

الحصول عليه في إنتاج منتجات نهائية أسمنتية ماصة للصوت لاستخدامات الطرق. وحديثاً، تم

استخدام جسيمات مطاطية معاد تدويرها في خلائط أسمنتية، مرة أخرى عند استبدال نواتج التكتل

20 على أساس مواد صخرية طبيعية للحصول على خرسانة خفيفة.

على وجه التحديد، في المراجع التقنية، يشير التعبير "خرسانة مطاطية" أو "خرسانة معدلة من المطاط" بصورة طبيعية إلى خليط مكون من الاسمنت، نواتج التكتل الطبيعية ومطاط إطارات معاد التدوير. يشير التعبير "ملاط مطاط" إلى خليط من ملاط الاسمنت مع المطاط.

يأتي المطاط المستخدم في هذه الاستخدامات من سيارة بعد الاستهلاك أو إطارات الشاحنة التي

5 تعرضت لمعالجة اصطدام ميكانيكية أو لعمليات منخفضة درجة الحرارة. علاوة على ذلك، فيما

يتعلق بالاستخدامات والأداء المطلوب عن طريق المادة النهائية، يتم استخدام المطاط "هكذا" أو في

بعض الحالات، حيث تم معالجته سابقاً، عن طريق إزالة مكون نسيج أو فك ألياف من الصلب. في

حالات أخرى، تم تعريض سطح المطاط لمختلف أنواع المعالجة المسبقة لتقوية الالتصاق بين معجون

الاسمنت والمطاط الذي تم الحصول عليه من التحسين المميز في بعض الخواص النهائية لـ CLS.

10 وهناك أحد أمثلة للمعالجة المسبقة للمطاط الذي يأتي من الأطنارات التي تم التخلص منها (PFU)

التي تم وصفها في الحالة الراهنة من المجال عبارة عن معالجة سطح للمطاط باستخدام هيدروكسيد

الصوديوم. تزيد المعالجة المسبقة هذه من الالتصاق بين جسيمات المطاط ومصنوفة الأسمنت،

وبالتالي الحصول على تحسين في مقاومة البلي ومقاومة الانثناء.

وبصفة عامة، تم استخدام نواتج التكتل من المطاط فقط في الاستبدال الجزئي لنواتج التكتل الطبيعية

15 في خلطات خرسانية.

وفقاً للحالة الراهنة من المجال، تتسبب إضافة جسيمات إطار من المطاط في إنخفاض الخواص

الفيزيائية والميكانيكية لخرسانة البدء، ولكن في نفس الزمن توفر سعة امتصاص الطاقة الديناميكية

المرتفعة بالنظر إلى خرسانة البدء. يعد الإنخفاض في الخواص الميكانيكية متناسباً مع الزيادة في جزء

من المطاط بالحجم، وفقاً لعلاقة من النوع غير الخطي.

20 بإضافة المطاط، تصبح الخرسانة تحت حمل لدنة نسبياً، مما يوضح ساعات تغيير الشكل كبيرة قبل

التكسير.

علاوة على ذلك، يكون للخرسانات ذات جسيمات مطاط (عند استبدال كمية تتراوح من 10% إلى 30% بالحجم من ناتج التكتل في المواد الطبيعية) معاملات توصيل حراري منخفضة وامتصاص صوتي أعلى بالنظر إلى خرسانة تقليدية.

على أساس الخواص المشار إليها أعلاه، يمكن استخدام الخرسانة المزودة بمطاط معالج في الاستخدامات المعمارية، إنشاءات الطرق التي لا تتطلب مقاومة كبيرة، الألواح التي تتطلب وزن نوعي منخفض، عناصر البناء وحواجز جبرسي التي تكون عرضة للتصادم، حواجز صوتية (ماصة للصوت)، وفي إنشاء السكك الحديدية لتثبيت القضبان بالأرض.

تم الإشارة إلى أمثلة من هذه الاستخدامات في طلبات براءات الاختراع: الطلب الدولي رقم WO2009035743، WO2000027774، وRU-A-2353603، المتعلقة بخلائط أسمنتية، جسيمات المطاط ونواتج التكتل الطبيعية، للاستخدامات العامة لخرسانة مزودة باللاتكس، ألواح أسمنتية وملاط، للاستخدامات التي تحمي من الإشعاع وللإستخدامات مثل، جدران محيطية مزودة بكتل خرسانية خفيفة، على الترتيب. تم الكشف عن مثال آخر لاستخدام جسيمات المطاط المعاد تدويرها في الخرسانة في مقال "Rubber-Tire Particles as Concrete aggregate" Eldin et al. (Journal of Materials in Civil Engineering, Vol. 5, No.4, Nov. 1993). ويكشف مقال

"Lightweight screeds made of concrete and recycled polymers: acoustic, thermal, mechanical and chemical characterization" (Forum Acusticum 2011, 27 June - 1 July 2011, Denmark) عن استخدام ناتج التكتل المعاد تدويره الذي ينشأ من أغلفة الأسلاك الكهربائية، التي تحتوي على مطاط، اللدائن والفلزات، في تحقيق دليل ثخانة تمليط خفيف الوزن: يتم إدخال دليل الثخانة المطلوب في هيكل مكون من طبقات، أيضاً في توقع طبقة عزل صوتي تتكون من "حصيرة" من البولي إيثيلين المرتبط تبادلياً. وبالتالي، يمكن ألا تنسب قيم تشويش التصادم المنخفضة الناتج عن المشي المذكورة في المقال المذكور لدليل ثخانة التمليط خفيف الوزن ولا لنوع

نتاج التكتل المستخدم في دليل ثخانة التمليط المذكور، على أي حال، أكد نفس المؤلفون أن القيم المذكورة متناقضة.

5 وظهرت حالياً الحاجة إلى اكتشاف استخدامات بديلة لمطاط إطارات تم التخلص منها (PFU)، مع الحاجة إلى تحسين مختلف الخصائص للخرسانة لجعلها مادة قادرة على امتصاص الطاقة المتطورة عن طريق تأثيرات من النوع الديناميكي (التصادم والاهتزازات).

نتيجة للخواص المذكورة أعلاه، ظهر اهتماماً بإنتاج طبقات قاعدة فرعية خرسانية للأرضيات التي تحتوي على نواتج تكتل من المطاط الذي تم التخلص منه (PFU).

وتعد طبقة القاعدة الفرعية عبارة عن عنصر بناء له سمك متباين اعتماداً على نوع البيئة والغرض المقصود منه (على سبيل المثال، في بناء، يمكن أن يكون له سمك يتراوح من 4 إلى 20 سم).

10 تمثل القاعدة الفرعية طبقة كامنة بين الأرضية ودليل ثخانة التمليط، التي تتشكل على صورة كرة وتحمي الأنابيب والأنظمة التقنية التي تم تركيبها على الأرضية، ويتم عزلها حرارياً وصوتياً، وتستقبل الطبقة الهيكلية المغطاة التي يطلق عليها دليل ثخانة التمليط.

ويمثل دليل ثخانة التمليط عنصر بناء له سمك متباين، الذي تم تصوره للوصول إلى حصص المشروع، مع توزيع حمل العناصر المغطاة وتوفير سطح ممتد مناسب لنوع الأرضيات الذي تم تصوره.

15 يتم إنتاج القاعدة الفرعية التقليدية بصورة طبيعية باستخدام ثلاث مواد مستخدمة بنسب مناسبة:

الاسمنت، ناتج التكتل الخامل (الرمل و/أو الحصباء، على سبيل المثال) والماء. ويمكن بكل محتمل إضافة مواد إضافية فائقة التميع أو هوائية. تتباين جرعة مختلف العناصر على أساس نوع البيئة

والغرض من استخدام الأرضية (داخلي أو خارجي، لأغراض مدنية أو صناعية). وفي الغالب يكون هناك مكونات أخرى موجودة، على سبيل المثال، بولي ستيرين أو نواتج تكتل خفيفة أخرى،

20 مستخدمة لتقليل الوزن النوعي لطبقة القاعدة الفرعية.

ويتم إنتاج دليل ثخانة التمليط بصورة طبيعية باستخدام الملاط الذي تم تحضيره مع مواد رابطة من الأسمنت أو معتمدة على الأنهيدريد؛ اعتماداً على ما إذا كانت ممتدة في التصاق مع طبقة قاعدة فرعية للتحميل (على سبيل المثال، أرضية خرسانية مسلحة)، على طبقة إزالة التصلب (على سبيل المثال، حاجز بخار) أو على طبقة العزل الحراري و/أو الصوتي، يطلق عليها على الترتيب "ملتصقة"، "تم إزالة التصلب منها" أو "عائمة" (MAPEI, Quaderno tecnico "Esecuzione di massetti per la

5

posa di pavimenti" (Technical notebook "Screeds for floor laying).

على وجه التحديد، في الاختراع الحالي، تتم الإشارة إلى طبقات من النوع "العائم".

كما هو موضح في الشكل 1، تتكون الطبقات "العائمة" من:

- دليل ثخانة التمليط (4)؛

- طبقة العزل الصوتي تتكون بشكل نمطي من "حشية" مصنوعة مادة مرنة (3)، اللازمة للوفاء

10

بمتطلبات الأداء المحددة بوضوح بالنظر إلى العزل الصوتي من تشويش التصادم الناتج عن

المشي؛

- طبقة قاعدة فرعية (2)؛

- الأرضية (1).

في هذا المثال النمطي للطبقات العائمة، يمكن أن يكون هناك أيضاً طبقة عزل حراري أو لوحة

15

إشعاع بين دليل ثخانة التمليط (4) والطبقة المرنة (3).

لضمان أداء العزل الصوتي المطلوب مقابل تشويش التصادم، يكون من اللازم وجود عزل ملائم من

الحشية المرنة. للحصول على النتائج المثلى، يعد من الأساسي في الواقع تبني بعض من الوسائل

اللازمة والتي لا يمكن الاستغناء عنها في الإنشاء وفي طور التمديد، الذي يكون له العديد من

الجوانب الحرجة. 20

وبالتالي، يقترح الاختراع الحالي حل المشكلة التقنية المرتبطة بالطبيعة الحرجة لتركيب الحشية المرنة، عن طريق اقتراح طبقات مبسطة دون الحشية المذكورة، حيث تكون طبقة القاعدة الفرعية أيضاً قادرة على بذل وظيفة مرنة.

وبالتالي، يتمثل الغرض من الاختراع الحالي في اقتراح طبقة قاعدة فرعية خفيفة الوزن قادرة على

5 تحقيق الخصائص الصوتية الحرارية المشار إليها مسبقاً، للطبقات "العائمة"، وامتصاص الطاقة

الاهتزازية الكبيرة، على وجه التحديد، إنخفاض في تشويش التصادم الناتج عن المشي، التي تغلب

على عيوب المنتجات وفقاً للحالة الراهنة من المجال، مع تجنب تركيب طبقات مرنة إضافية (مثل،

الحشية (3) من الشكل 1). يوضح شكل 2، الطبقات المبسطة التي تصور:

• دليل ثخانة التمليط (4)؛

10 • طبقة قاعدة فرعية (2)؛

• أرضية (1)

يتمثل غرض آخر من الاختراع الحالي في استخدام طبقة القاعدة الفرعية المذكورة في الاستخدامات التي تتطلب تشويش تصادم منخفض ناتج عن طريق المشي.

يتعلق هدف ما من الاختراع الحالي بطبقة قاعدة فرعية خرسانية مزودة بمطاط معاد التدوير من

15 إطارات يمكن التخلص منها (PFU)، الخرسانة المذكورة تشتمل على أسمنت، وتتكون نواتج التكتل

من خليط من نواتج تكتل تشتمل على نواتج تكتل خاملة بكمية تتراوح من صفر إلى 10%

بالحجم بالنظر إلى الحجم الإجمالي من نواتج التكتل وكتل من المطاط المعاد تدويرها المعالجة بشكل

مسبق من إطارات يمكن التخلص منها بكمية تتراوح من 100 إلى 90% بالحجم بالنظر إلى

الحجم الإجمالي من نواتج التكتل؛ الماء، وبشكل محتمل من مواد الإضافة البوليمرية؛ حيث يكون

20 للمطاط المعاد تدويره المعالج بشكل مسبق المذكور من إطارات تم التخلص منها حجم جسيم أقل

من 20 مم، وحيث يكون للخرسانة المذكورة:

- مقاومة إنضغاطية أكبر من 1 ميغا باسكال، وبشكل مفضل أكبر من 2 ميغا باسكال في 28 يوم؛

- كثافة أقل من 1100 كجم/م³، وبشكل مفضل، أقل من 1000 كجم/م³؛
- معامل مرن أقل من 5000 ميغاباسكال، وبشكل مفضل، أقل من 3000 ميغاباسكال.

5

يتعلق هدف ما من الاختراع الحالي أيضاً بمطاط معاد تدويره معالج مسبقاً من إطارات تم التخلص منها على صورة كتلة لطبقات قاعدة فرعية خرسانية.

يتعلق هدف آخر من الاختراع الحالي بعنصر متعدد الطبقات يشتمل على طبقة قاعدة فرعية وفقاً للاختراع الحالي، تُشكّل طبقة من عنصر متعدد الطبقات في اتصال مباشر مع دليل ثخانة تمليط.

10 تتم معالجة المطاط المعاد تدويره من إطارات تم التخلص منها (PFU)، موجودة في القاعدة الفرعية

الخرسانية وفقاً للاختراع الحالي، مسبقاً عن طريق تخزين PFU في الماء أو عن طريق غسل PFU باللاتكس وفقاً لما تم الكشف عنه في طلب البراءة الأوروبية رقم EP 14162836.2.

وتتمثل ميزة أساسية للقاعدة الفرعية وفقاً للاختراع الحالي في أنها تتميز بأن لها خواص عزل حرارية ممتازة وإنخفاض كبير بشكل مذهل في تشويش التصادم عن طريق المشي. في هذا الصدد، ينبغي

15 توضيح أن مادة ما لها عزل حراري جيد لا تتميز بالضرورة أيضاً بإنخفاض تشويش التصادم عن طريق المشي. تمتاز الموجة الصوتية، في الواقع، بشكل مختلف فيما يتعلق بالوسيلة التي تنتشر من

خلالها. وفقاً لذلك، ينبغي ملاحظة أن الوجود الوحيد لناتج التكتل من المطاط الذي تم التخلص منه أو PFU، لا يشكل في حد ذاته حالة كافية لتحقيق متطلبات العزل الصوتي لتشويش التصادم.

لا يضمن استخدام كتل خرسانية خفيفة الوزن، في الواقع، مستخدمة بصورة تقليدية لإنتاج طبقات

20 القاعدة الفرعية، الأداء أعلاه. لهذا السبب على وجه الخصوص، يتم بصورة طبيعية استخدام

الطبقات المرنة الموضوعية بين طبقة القاعدة الفرعية ودليل ثخانة التمليط، التي تضمن الأداء السمعي المطلوب.

داخل سياق الاختراع الحالي، يشير التعبير "اسمنت" إلى مادة على شكل مسحوق والتي عند خلطها بالماء، تشكل عجينة تتصلد عن طريق التمييه، والتي بعد تصلبها، تحافظ على مقاومتها وثباتها حتى

5 تحت الماء. على وجه التحديد، يشتمل الاسمنت وفقاً للاختراع الحالي على ما يطلق عليه اسمنت

بورتلاندي، اسمنت خبث، اسمنت بوزولان، اسمنت الرماد المتطاير، الاسمنت الصخري المتكلس،

اسمنت الحجر الجيري وما يطلق عليه اسمنت مركبي. يمكن استخدام الاسمنت من النوع I، II، III،

IV، أو V وفقاً للمعيار EN1971-1، على سبيل المثال. يتمثل الاسمنت المفضل على وجه التحديد

في CEM II. وتمثل فئة الاسمنت المفضلة في 24.5. يمكن أن يكون الاسمنت بشكل مستقل

10 رمادي أو أبيض.

يشير التعبير "نواتج تكتل خاملة" وفقاً للاختراع الحالي بصفة عامة إلى مواد مستخدمة في صناعة

البناء (انظر أيضاً المعيار UNI EN 12620) يمكن أن تكون ذات طبيعة سيليكونية، من الحجر الجيري

أو البازلت، دائرية الشكل أو تم سحقها.

يمكن أن يكون ناتج التكتل طبيعي، صناعي أو معاد التدوير. ويكون ناتج التكتل الطبيعي عبارة

15 عن ناتج تكتل من أصل معدني تم تعريضه فقط لمعالجة ميكانيكية، حيث دائماً ما يكون ناتج

التكتل الصناعي عبارة عن ناتج تكتل من أصل معدني مشتق على الرغم من ذلك من عملية

صناعية تتضمن تعديل حراري أو نوع آخر من التعديل. وأخيراً، يكون ناتج التكتل معاد التدوير

عبارة عن ناتج تكتل ناتج من معالجة المادة غير العضوية المستخدمة مسبقاً في صناعة البناء.

تأتي نواتج التكتل التي تتكون من مطاط معاد التدوير معالج مسبقاً من إطارات تم التخلص منها

20 مستخدمة في طبقة القاعدة الفرعية وفقاً للاختراع الحالي من إعادة التدوير ومعالجة إطارات

9

الشاحنات والسيارات التي تم التخلص منها (PFU) وتم بصفة عامة الإشارة إليها باعتبارها نواتج تكتل PFU.

5 يتم تعريض الإطارات التي تم التخلص منها إلى المعالجة التالية لإنتاج نواتج تكتل PFU: في طور أول، يحدث تأثير السحق لها، يليه طور النخل. بعد ذلك، يتم تعريض مكون ناتج التكتل المكون من مطاط معاد التدوير تم معالجته مسبقاً من إطارات تم التخلص منها، الموجود في طبقة القاعدة الفرعية وفقاً للاختراع الحالي، بعد ذلك لمعالجة إضافية حيث يتم تخزين ناتج التكتل المسحوق والذي تم نخله، بحجم جسيم أقل من 20 مم، في الماء لفترة زمنية تتراوح من 7 أيام إلى 40 يوم، وبشكل مفضل، أكثر من 28 يوم، وبشكل أكثر تفضيلاً، حوالي 30 يوم، أو يتم تعريضه للغسل باللاتكس، قبل خلطه مع الاسمنت، مواد خاملة وماء. ويتم وصف عمليات المعالجة المسبقة للمطاط معاد التدوير بمزيد من التفصيل في طلب البراءة الأوروبية رقم EP 14162836.2 ويتم اعتباره أيضاً جزء لا يتجزأ من طلب البراءة الحالية.

10 تم تقسيم نواتج التكتل PFU إلى ثلاثة مجموعات حجم جسيم. يوضح جدول 1 الخصائص الرئيسية للأحجام الثلاثة. توضح الأشكال 3أ، 3ب، و3ج وظائف حجم الجسيم في مطاط PFU كما يظهر بعد النخل.

جدول 1 15

الكثافة	الدرجات القصوى لحجم الجسيم	علامة جزء حجم الجسيم
[كجم/لتر]	مم	
1.09	1 >	G0
1.1	4-3	G1
- 1.05 1.18	20 >	G 20

9

توضح الأشكال 3أ، 3ب، و3ج كيف تظهر الأجزاء G0 وG1 على صورة رمال أحادية الحبيبات وذات حبيبات مستديرة، حيث يكون للجزء G20 معامل شكل فقير (له شكل مسطح).

تتكون نواتج التكتل التي تتشكل من مطاط معاد التدوير معالج مسبقاً من إطارات تم التخلص منها موجودة في تركيبة طبقة القاعدة الفرعية وفقاً للاختراع الحالي من أحجام محددة على صورة G0، G1، وG20، أي، ذات حجم جسيم أقل من 20 مم. يشتمل الحجم G0 أيضاً على أحجام جسيم أقل

من 63 ميكرون، أي، أحجام جسيم تمر من خلال مناخل ذات حجم ثقب أصغر.

تتكون نواتج التكتل الموجودة في التركيبة لإنتاج القاعدة الفرعية وفقاً للاختراع الحالي من خليط من نواتج التكتل الذي يصور نواتج تكتل حاملة بكمية تتراوح من صفر إلى 10% بالحجم بالنظر إلى الحجم الإجمالي من نواتج التكتل ونواتج تكتل من مطاط معاد تدويره معالج مسبقاً من إطارات تم

التخلص منها بكمية تتراوح من 100 إلى 90% بالحجم بالنظر إلى الحجم الإجمالي من نواتج

التكتل. وبشكل مفضل، تتكون نواتج التكتل من 100% بالحجم من نواتج التكتل من مطاط معاد تدويره معالج مسبقاً من إطارات تم التخلص منها.

تشتمل التركيبة لإنتاج طبقة القاعدة الفرعية وفقاً للاختراع الحالي على ما يتراوح من 35 إلى 50%

بالوزن من الاسمنت، من 10 إلى 18% بالوزن من الماء، ومن 30 إلى 50% بالوزن من نواتج

التكتل، وبشكل مفضل، تتكون من نواتج تكتل من مطاط معاد تدويره معالج مسبقاً (PFU)،

وبشكل أكثر تفضيلاً، من 30 إلى 40% بالوزن من نواتج تكتل المطاط معاد التدوير المعالج مسبقاً (PFU)، حيث تشير النسب المئوية بالوزن إلى الوزن الإجمالي للخرسانة.

تتكون نواتج التكتل، كما تمت الإشارة إليها مسبقاً، دائماً من 90% بالحجم على الأقل من نواتج

تكتل المطاط المعاد تدويره المعالج مسبقاً (PFU) بالنظر إلى الحجم الإجمالي من نواتج التكتل،

وبشكل مفضل، تتكون بشكل حصري من نواتج التكتل من المطاط المعاد تدويره المعالج مسبقاً

(PFU).

لا تتطلب طبقة القاعدة الفرعية الخرسانية وفقاً للاختراع الحالي بالضرورة إضافة مواد إضافة فائقة التميع/مختزلة للماء للحصول على النتائج المطلوبة، حتى إذات بدأت من نسب الماء/الاسمنت التي تتراوح من 0.3 إلى 0.6.

5 إذا تم استخدام مواد الإضافة الهوائية وفائقة التميع، على الرغم من ذلك، يمكن اختيارها من سلفونات النفتالين (SN)، سلفونات الميلامين (SM)، سلفونات الليجنين المعدل (MLS) أو مركبات بولي كربوكسيليك، مثل، بولي أكريلات وخوافض التوتر السطحي.

10 لتجانس تام، يتم خلط الاسمنت، الماء، ناتج التكتل من مواد خاملة وناتج التكتل PFU المعالج مسبقاً في خلط أسمنت أو وسيلة مماثلة أخرى، بنسب مناسبة، حتى الحصول على عجينة متجانسة خالية من الكتل وذات توافق ملائم. بعد ذلك، يتم استخدام العجينة على الدعامة، وتسويتها باستخدام مسطرة عدلة وضغطه بدرجة كافية.

بمجرد تحضير العجينة، من الأفضل استخدامها خلال نصف ساعة (يشير الزمن إلى درجة حرارة تبلغ حوالي 20 م).

15 بعد ذلك، يتطلب هذا زمن معالجة يبلغ حوالي 28 يوم، أي، الزمن المتعارف عليه لخلط الاسمنت. يتعلق هدف آخر من الاختراع الحالي باستخدام طبقة قاعدة فرعية خرسانية مع مطاط معاد تدويره معالج مسبقاً من إطارات تم التخلص منها، لاستخدامات مع تشويش تصادم منخفض ناتج عن المشي، على وجه التحديد لتشكيل أرضيات بشكل مفضل مع انخفاض تشويش التصادم الناتج عن المشي المساوي أو الأعلى من $Lw \leq 17$ ديسيل.

20 يتم استخدام طبقة القاعدة الفرعية وفقاً للاختراع الحالي في عنصر متعدد الطبقات يشتمل على طبقة قاعدة فرعية مذكورة ودليل ثخانة تمليط وحيث لا يوجد هناك طبقة مرنة بين طبقة القاعدة الفرعية ودليل ثخانة التمليط.

وتتمثل السمة الرئيسي لطبقة القاعدة الفرعية وفقاً للاختراع الحالي في أنها تسمح بإنخفاض كبير في تشويش التصادم أثناء المشي.

5 تتمثل سمة أخرى مرتبطة بوجود نواتج تكتل من مطاط PFU معاد تدويره، معالج مسبقاً في الماء أو باللاتكس وفقاً لما هو مُشار إليه أعلاه، إتجاه للمقاومة الانضغاطية مع الزمن: ليس لطبقة القاعدة الفرعية وفقاً للاختراع الحالي التي تشتمل على نواتج التكتل المذكورة، في الواقع، أو لديها مدى محدود للغاية، ظاهرة تسلسل تراجمي للمقاومة الانضغاطية والمعامل المرن، أو ظهور التصدع أو ظاهرة نزع صفائح السطح النموذجية لطبقات القاعدة الفرعية الناتجة مع نواتج تكتل غير معالجة مسبقاً.

10 تسمح المعالجة المسبقة لنواتج تكتل المطاط المعاد تدويره (PFU)، على الرغم من إن ليس لها تأثير على الخواص الصوتية لإنخفاض تشويش التصادم الناتج عن المشي، بتحقيق منتج له خواص جيدة للغاية من الثبات والتحمل.

تظهر الخصائص والمميزات من الاختراع الحالي واضحة من الأمثلة التالية التي تم تقديمها لأغراض توضيحية وغير حصرية.

مثال 1

تم تحضير طبقة قاعدة فرعية باستخدام التركيبة المشار إليها باعتبارها خليط 1 في الجدول 2 أدناه.

جدول 2 15

خليط 1		
367	[كجم/م ³]	حبيبات من المطاط PFU G1 (3.8 - 5)
440	[كجم/م ³]	الاسمنت CEM 42,5R II-A/LL
2.2	[كجم/م ³]	مادة إضافة (Creactive Quattro)، مادة إضافة فائقة التميع الأكريليكية)
0.2	[كجم/م ³]	مادة إضافة (Esapon)، خافض توتر سطحي)
165	[كجم/م ³]	ماء

9

974	[كجم/م ³]	كثافة نظرية
-----	-----------------------	-------------

تعد حبيبات المطاط PFU G1 (3.8 - 5)، والتي تشكل 100% من ناتج تكتل الخرسانة، عبارة عن حبيبات من المطاط تم معالجتها مسبقاً كما يلي: يتم سحق ناتج التكتل ونخله، بحجم جسيم أقل من 20 مم، وتخزينه في الماء لفترة زمنية حوالي 30 يوم.

مثال 2

5 تم مقارنة طبقتين مختلفتين لجزء أفقي ينقسم إلى منطقتين (واحد يغطي حيث يتم توليد تشويش تصادم ناتج عن المشي والآخر ضمني حيث تم الكشف عن التشويش المذكور)، من وجهة نظر تتعلق بإنخفاض تشويش التصادم الناتج عن المشي كما تم وصفه هنا فيما بعد:

• الطبقة 1: الأرضية (سمك 24 سم)، طبقة القاعدة الفرعية الهدف من الاختراع الحالي

(الكثافة 1000 كجم/م³ وفقاً للمعيار UNI EN 12390-7، السمك 14 سم)، دليل

10 ثخانة التمليط (الكثافة 1600 كجم/م³ وفقاً للمعيار UNI EN 12390-7، سمك 10 سم).

• الطبقة 2: طبقة مكافئة للطبقة 1 تتكون من أرضية (سمك 24 سم)، طبقة القاعدة الفرعية

خفيفة الوزن تقليدية (مع ناتج تكتل خام طبيعي فقط) لها نفس الكثافة والسمك مثل طبقة

القاعدة الفرعية وفقاً للاختراع الحالي ودليل ثخانة التمليط (الكثافة 1600 كجم/م³ وفقاً

15 للمعيار UNI EN 12390-7، سمك 10 سم).

يتم قياس المقاومة الانضغاطية وفقاً للمعيار UNI EN 12390-3 والنسبة لطبقة القاعدة الفرعية من

الطبقة الأولى تكون مساوية لـ 2.3 ميجاباسكال في اليوم 28.

يتم قياس الكثافة وفقاً للمعيار UNI EN 12390-7، حيث يتم قياس المعامل المرن وفقاً للمعيار

ASTM C215 والنسبة لطبقة القاعدة الفرعية من الطبقة 1 التي تكون مساوية لـ 3.6 جيجا

20 باسكال في اليوم 28.

9

يتم تقييم أداء العزل الصوتي لتشويش التصادم الناتج عن المشي الذي تم فحصه باستخدام نموذج حساب (EN 12354) لضغط صوت التصادم $L'_{n,W}$ الذي تم التعبير عنه بالديسيبل. يتميز هذا المتغير، المحدد بـ DPCM 5/12/97، بسعة أرضية لخفض تشويش التصادم.

وبالتالي، تتعلق متطلبات مستوى تشويش التصادم ($L'_{n,W}$) بتشويش التصادم الذي تم إدراكه داخل بيئات حية وتم توليده عن طريق وحدات المبيت المختلفة. كلما انخفضت قيمة $L'_{n,W}$ ، كلما كان أداء الأرضية أفضل. يحدد نفس المعيار أقصى قيمة $L'_{n,W}$ مسموح بها لأبنية الإقامة. تم مقارنة مستويات تشويش التصادم الناتج عن المشي المحددة في الطبقتين بهذه القيم $L'_{n,W}$ القصوى. يشير جدول 3 أدناه نتائج حساب ضغط صوت التصادم ($L'_{n,W}$) في الطبقتين اللتين تم فحصهما، مقارنةً بأقصى حدود مسموح بها عن طريق اللوائح القياسية.

10 جدول 3

أقصى $L'_{n,W}$ مسموح به	$L'_{n,W}$	
63 ديسيبل	60.4 ديسيبل	الطبقة 1
63 ديسيبل	72.6 ديسيبل	الطبقة 2

توضح المقارنة أن الطبقة 1، موضوع الاختراع، تفي بمتطلبات الصوت حتى بدون طبقة مرنة (حشية). لا تحقق الطبقة 2 التي لها نفس الكثافة والسلك بصورة واضحة متطلبات القانون ولها أداء غير كافي مطلقاً لعزل الصوت مقابل تشويش التصادم الناتج عن المشي.

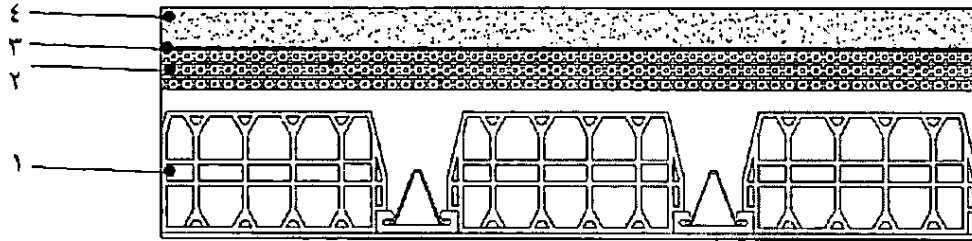
عناصر الحماية

1. طبقة قاعدة فرعية خرسانية مزودة بمطاط معاد تدويره من إطارات تم التخلص منها 1
- (PFU)، حيث تشتمل الخرسانة المذكورة على اسمنت، نواتج تكتل تتكون من خليط من 2
- نواتج التكتل تشتمل على نواتج تكتل خاملة بكمية تتراوح من صفر إلى 10% بالحجم 3
- بالنظر إلى الحجم الإجمالي لنواتج التكتل ونواتج تكتل من المطاط المعاد تدويره المعالج 4
- مسبقاً من إطارات تم التخلص منها بكمية تتراوح من 100 إلى 90% بالحجم بالنظر 5
- إلى الحجم الإجمالي لنواتج التكتل، الماء ومواد إضافة بوليمرية ممكنة، حيث يكون لنواتج 6
- التكتل المذكورة من المطاط المعاد تدويره المعالج مسبقاً من إطارات تم التخلص منها حجم 7
- جسيم أقل من 20 مم، وحيث يكون للخرسانة المذكورة: 8
- مقاومة انضغاطية أكبر من 1 ميجاباسكال، وبشكل مفضل، أكبر من 2 ميجاباسكال في 9
- 28 يوم؛ 10
- كثافة أقل من 1100 كجم/م³، وبشكل مفضل، أقل من 1000 كجم/م³؛ 11
- معامل مرن أقل من 5000 ميجاباسكال، وبشكل مفضل، أقل من 3000 12
- ميجاباسكال. 13
2. طبقة القاعدة الفرعية الخرسانية وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث تتكون نواتج التكتل من 1
- مطاط معاد تدويره معالج مسبقاً من إطارات تم التخلص منها (PFU). 2
3. طبقة القاعدة الفرعية الخرسانية وفقاً لواحد أو أكثر من عناصر الحماية السابقة، حيث 1
- يشتمل خليط الخرسانة على ما يتراوح من 35 إلى 50% بالوزن من الاسمنت، من 10 2
- إلى 18% بالوزن من الماء، ومن 30 إلى 50% بالوزن من نواتج التكتل، وبشكل 3
- مفضل، تتكون من نواتج تكتل من مطاط معاد تدويره معالج مسبقاً (PFU)، وبشكل 4
- أكثر تفضيلاً، من 30 إلى 40% بالوزن من نواتج تكتل المطاط معاد التدوير المعالج 5

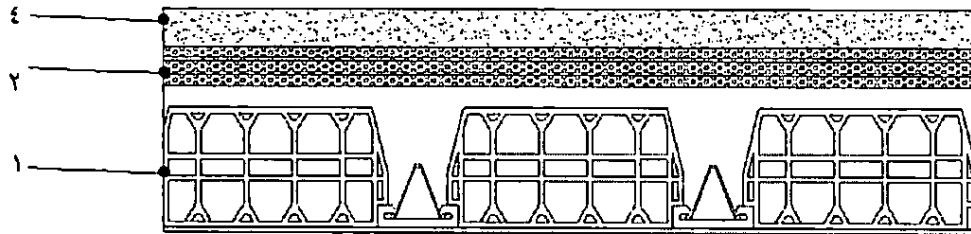
9.

- 6 مسبقاً (PFU)، حيث تشير النسب المئوية بالوزن إلى الوزن الإجمالي للخرسانة.
- 1 4. طبقة القاعدة الفرعية الخرسانية وفقاً لواحد أو أكثر من عناصر الحماية السابقة، حيث
- 2 يكون لنواتج التكتل من المطاط المعاد تدويره والمعالج مسبقاً من إطارات تم التخلص منها
- 3 حجم جسيم أقل من 20 مم، وبشكل مفضل، يتراوح من 1 إلى 10 مم، وبشكل أكثر
- 4 تفضيلاً، من 2 إلى 5 مم، ويتم مسبقاً معالجة المطاط من إطارات تم التخلص منها عن
- 5 طريق تخزين مطاط PFU في الماء لفترة زمنية تتراوح من 7 أيام إلى 40 يوم، وبشكل
- 6 مفضل، أكثر من 28 يوم، وبشكل أكثر تفضيلاً، مساوياً لحوالي 30 يوم، أو عن طريق
- 7 غسل المطاط PFU باللاتكس.
- 1 5. استخدام طبقة القاعدة الفرعية الخرسانية المزودة بمطاط معاد تدويره ومعالج مسبقاً من
- 2 إطارات تم التخلص منها، وفقاً لأي من عناصر الحماية من 1 إلى 4، للاستخدامات التي
- 3 لها تشويش تصادم منخفض ناتج عن المشي، على وجه التحديد، للأرضيات.
- 1 6. استخدام طبقة القاعدة الفرعية الخرسانية وفقاً لعنصر الحماية 5، مع إنخفاض في
- 2 تشويش التصادم الناتج عن المشي المساوي أو الأعلى من ΔLw 17 ديسيبل.
- 1 7. استخدام طبقة القاعدة الفرعية الخرسانية وفقاً لعنصر الحماية 6، في عنصر ما له
- 2 هيكل متعدد الطبقات يشتمل على طبقة القاعدة الفرعية المذكورة ودليل ثخانة التمليط،
- 3 حيث لا توجد طبقة مرنة أو حشية بين طبقة القاعدة الفرعية ودليل ثخانة التمليط.
- 1 8. استخدام المطاط معاد التدوير من إطارات تم التخلص منها ذات حجم جسيم أقل من
- 2 20 مم، وبشكل مفضل، يتراوح من 1 إلى 10 مم، وبشكل أكثر تفضيلاً، من 2 إلى
- 3 5، وتم معالجته مسبقاً عن طريق تخزين المطاط PFU في الماء لفترة زمنية تتراوح من 7 أيام
- 4 إلى 40 يوم، وبشكل مفضل، أكثر من 28 يوم، وبشكل أكثر تفضيلاً، مساوياً لحوالي
- 5 30 يوم، أو عن طريق غسل المطاط PFU باللاتكس، على صورة ناتج تكتل لطبقة

- 6 القاعدة الفرعية الخرسانية.
- 1 9. عنصر متعدد الطبقات يشتمل على طبقة القاعدة الفرعية وفقاً لواحد أو أكثر من
- 2 عناصر الحماية 1-4، حيث تشكل طبقة القاعدة الفرعية المذكورة طبقة في اتصال مباشر
- 3 مع دليل ثخانة تمليط.



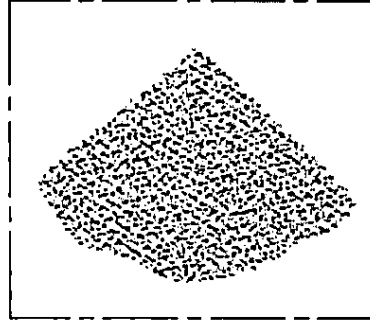
شكل ١



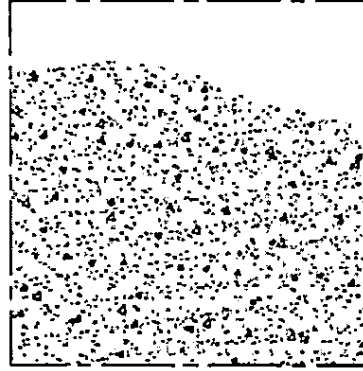
شكل ٢

أصل		
		اسم الطالب
1	رقم اللوحة	2
		عدد اللوحات
		رقم الطلب/التاريخ/الساعة
		توقيع الوكيل / الطالب

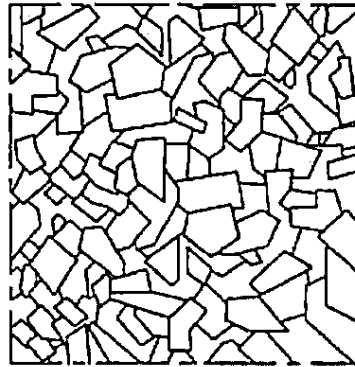
شكل ٣ أ



شكل ٣ ب



شكل ٣ ج



أصل		
		اسم الطالب
2	رقم اللوحة	عدد اللوحات
		رقم الطلب/التاريخ/الساعة
		توقيع الوكيل / الطالب



**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et
complétée par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 40121	Date de dépôt : 02/10/2015 ; Date d'entrée en phase nationale : 31/03/2017
Déposant : ITALCEMENTI S.P.A.	Date de priorité: 03/10/2014
Intitulé de l'invention : BÉTON ÉLASTIQUE LÉGER SOUS-COUCHE DE BASE AVEC DU CAOUTCHOUC RECYCLÉ À PARTIR DE PNEUS MIS AU REBUT AVEC RÉDUCTION DE BRUIT D'IMPACT À LA MARCHÉ	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée <input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: A EL KADIRI	Date d'établissement du rapport : 11/12/2017
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	

Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
14 Pages
- Revendications
9

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : C 04B 111/00, C 04B 111/52, C 04B 28/02, C 04B 18/22, C 04B 111/60

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	Francesco Asdrubali ET AL: "LIGHTWEIGHT SCREEDS MADE OF CONCRETE AND RECYCLED POLYMERS: ACOUSTIC, THERMAL, MECHANICAL AND CHEMICAL CHARACTERIZATION", 1 Juillet 2011, page 3, XP55087296	1-3, 5-7, 9
Y		4, 8
Y	ELDIN ET AL: "Rubber - Tire Particles as Concrete Aggregate", JOURNAL OF MATERIALS IN CIVIL ENGINEERING, ISON, US, vol. 5, no. 4, 1 November 1993, pages 478-496, XP009174061, ISSN: 0899-1561	4, 8

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs

-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité

Cadre 4 : Remarques de clarté

L'objet des revendications 1, 3-5 et 7 ne satisfait pas aux exigences de l'article 35 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13. En effet, l'objet des revendications 1, 3-5 et 7 n'est pas claire, pour les raisons suivantes :

- La revendication 1 ne satisfait pas à l'exigence de clarté car l'objet de la demande de protection n'est pas clairement défini. La revendication tente de définir l'objet en termes de résultat à atteindre (résistance à la compression, densité et module d'élasticité), ce qui revient simplement à énoncer le problème sous-jacent, sans fournir les caractéristiques techniques nécessaires pour atteindre ce résultat.
- La revendication 3 semble être plus large que les revendications 1 et 2 parce que la PFU qui est obligatoire dans les revendications 1 et 2 n'est qu'une option préférée dans la revendication 3.
- La revendication 5 ne satisfait pas à l'exigence de clarté parce que l'objet de la demande de protection n'est pas clairement défini. La revendication tente de définir l'objet en termes de résultat à atteindre (bruit d'impact de la marche), ce qui revient simplement à énoncer le problème sous-jacent, sans fournir les caractéristiques techniques nécessaires pour atteindre ce résultat.
- Le terme "environ" utilisé dans les revendications 4 et 8 est vague et peu clair et laisse subsister un doute quant à la signification des caractéristiques techniques auxquelles ils se réfèrent, rendant ainsi l'objet de ces revendications pas claire.
- Il n'est pas clair comment la valeur de réduction du bruit de la revendication 5 est mesurée. Il n'y a aucune indication dans la description.
- L'exemple 1 fournit kg / m³ tandis que la revendication 1 définit le % vol. Par conséquent, il ne peut être déterminé si l'exemple 1 tombe dans la revendication 1.

Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications 2, 4, 6, 8 Revendications 1, 3, 5, 7, 9	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune Revendications 1-9	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-9 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : XP55087296
D2 : XP009174061

1. Nouveauté (N) :

La revendication 1 décrit une couche comprenant du ciment, un agrégat inerte de 0-10% en volume et un agrégat de caoutchouc recyclé de 100-90% en volume, les valeurs relatives au volume des agrégats. La granulométrie des agrégats est inférieure à 20 mm. Une sous-couche peut être n'importe quelle couche sous une autre couche. Une chape est donc aussi une sous-couche.

Le document D1 divulgue des chapes de ciment et polymères recyclés (fil électrique à cadre) (page 822, colonne 2). Agrégats inertes ne sont pas utilisés. Les granules de polymère sont plus petits que 5 mm.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 manque de nouveauté conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

D1 divulgue également l'utilisation pour un bruit d'impact réduit (page 823, colonne 1).

Par conséquent, l'objet de la revendication 5 n'est pas nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

D1 divulgue également un élément multicouche (page 822: couverture routière plus fondations en chape).

Par conséquent, l'objet de la revendication 9 n'est pas nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications dépendantes 3 et 7 ne semblent pas contenir de caractéristiques supplémentaires qui, associées aux caractéristiques de toute revendication à laquelle elles se rapportent, satisfont aux exigences de nouveauté.

2. Activité inventive (AI) :

Le document D1 est considéré comme étant l'art antérieur le plus proche de l'objet des revendications 4 et 8 et décrit l'utilisation de caoutchouc recyclé avec une granulométrie inférieure à 20 mm comme agrégat dans une couche de béton.

L'objet des revendications 4 et 8 diffère donc de celui connu D1 en ce que des agrégats PFU sont utilisés.

Les agrégats de PFU sont cependant connus dans l'art antérieur pour une utilisation dans des couches de béton (connu de D2). L'échange d'un type d'agrégat recyclé pour un autre n'implique aucune compétence inventive

Par conséquent, l'objet des revendications 4 et 8 n'est pas inventif conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications dépendantes 2 et 6 ne paraissent pas contenir de caractéristiques supplémentaires qui, associées aux caractéristiques de toute revendication à laquelle elles se rapportent, satisfont aux exigences de l'activité inventive, les raisons étant les suivantes:

- l'échange d'un type d'agrégat recyclé contre un autre n'implique aucune activité inventive.
- la revendication 5 décrit un résultat implicite avec la composition de la revendication 1 (voir la remarque de clarté).

3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.